

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-218897

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 17/60			G 0 6 F 15/21	R
B 2 1 B 37/00			B 2 3 Q 41/08	B
B 2 3 Q 41/08			B 2 1 B 37/00	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-24261

(22) 出願日 平成8年(1996)2月9日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 堤 早苗

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 田村 亮二

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 谷▲崎▼ 隆士

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

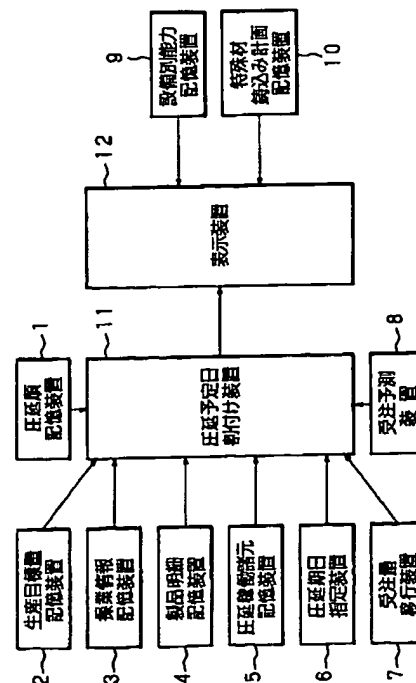
(74) 代理人 弁理士 河野 登夫

(54) 【発明の名称】 生産計画立案システム及びその使用方法並びに鉄鋼製品生産計画立案システム及びその使用方法

(57) 【要約】

【課題】 生産計画立案者の経験、勘に頼らずに、設備の負荷を合理的に平滑にする生産計画立案システム及びその使用方法並びに鉄鋼製品生産計画立案システム及びその使用方法を提供すること。

【解決手段】 生産目標量記憶装置2と、受注量移行装置7と、受注予測装置8と、設備別能力記憶装置9と、圧延予定日割付け装置11と、表示装置12とを備えて、表示装置12に、所定時間単位に生産目標量を示すチャートと、前記所定時間単位に設備別能力を示すチャートとを対応づけて表示し、その表示内容に基づいて生産計画を立案する構成にする。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1工程で加工した半製品に対して、第2工程で所要の加工を行って完成品を生産する生産計画を立案するシステムにおいて、

前記第2工程における加工内容ごとの生産目標量を記憶する生産目標量記憶手段と、第1工程における設備の加工能力を記憶する加工能力記憶手段と、過去の完成品生産情報に基づき完成品の生産量を予測する生産量予測手段と、前記生産目標量記憶手段が記憶している生産目標量に対応する数の半製品を第2工程で加工する加工内容ごとの加工所要時間、及び前記生産量予測手段が予測した生産予測量に対応する数の半製品を第2工程で加工する加工内容ごとの加工所要時間を計算して、夫々の半製品の第2工程における加工時点を割付ける加工時点割付け手段と、前記設備の負荷を平滑化すべく同一加工内容の所定時間内の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更する生産量変更手段と、前記加工時点割付け手段により加工時点が割付けられた半製品を加工して完成品を生産する所定時間単位の生産予定量を示すチャート、及び前記加工能力記憶手段が記憶している設備の加工能力を前記所定時間単位に示すチャートを対応づけて表示する表示手段とを備えることを特徴とする生産計画立案システム。

【請求項2】 第1工程で加工した半製品に対して、第2工程で所要の加工を行って完成品を生産する生産計画を立案する生産計画立案システムの使用方法において、前記第2工程における加工内容ごとの生産目標量を記憶する生産目標量記憶手段と、第1工程における設備の加工能力を記憶する加工能力記憶手段と、過去の完成品生産情報に基づき完成品の生産量を予測する生産量予測手段と、前記生産目標量記憶手段が記憶している生産目標量に対応する数の半製品を第2工程で加工する加工内容ごとの加工所要時間、及び前記生産量予測手段が予測した生産予測量に対応する数の半製品を第2工程で加工する加工内容ごとの加工所要時間を計算して、夫々の半製品の第2工程における加工時点を割付ける加工時点割付け手段と、同一加工内容の所定時間内の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更する生産量変更手段と、前記加工時点割付け手段により加工時点が割付けられた半製品の加工により完成品を生産する所定時間単位の生産予定量を示すチャート及び前記加工能力記憶手段が記憶している設備の加工能力を前記所定時間単位に示すチャートを対応づけて表示する表示手段とを用いて、該表示手段の表示内容に基づいて、前記生産量変更手段により生産予定量を補正して生産計画を立案する生産計画立案システムの使用方法。

【請求項3】 鋳込み工程で鋳込んだ半製品に対して、圧延工程で所要の圧延内容で圧延して鉄鋼製品を生産する生産計画を立案するシステムにおいて、前記圧延工程における圧延内容ごとの生産目標量を記憶

する生産目標量記憶手段と、鋳込み工程における設備の生産能力を記憶する生産能力記憶手段と、過去の鉄鋼製品の生産情報に基づき鉄鋼製品の生産量を予測する生産量予測手段と、前記生産目標量記憶手段が記憶している生産目標量に対応する数の半製品を圧延工程で圧延する圧延内容ごとの圧延所要時間、及び前記生産量予測手段が予測した生産予測量に対応する数の半製品を圧延工程で圧延する圧延内容ごとの圧延所要時間を計算して、夫々の半製品の圧延時点を割付ける圧延時点割付け手段と、前記設備の負荷を平滑化すべく同一圧延内容の所定時間内の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更する生産量変更手段と、前記圧延時点割付け手段により圧延時点が割付けられた半製品を圧延して鉄鋼製品を生産する所定時間単位の生産予定量を示すチャート、及び前記生産能力記憶手段が記憶している設備の生産能力を前記所定時間単位に示すチャートを対応づけて表示する表示手段とを備えることを特徴とする鉄鋼製品生産計画立案システム。

【請求項4】 鋳込み工程で鋳込んだ半製品に対して、圧延工程で所要の圧延内容で圧延して鉄鋼製品を生産する生産計画を立案する生産計画立案システムの使用方法において、

前記圧延工程における圧延内容ごとの生産目標量を記憶する生産目標量記憶手段と、鋳込み工程における設備の生産能力を記憶する生産能力記憶手段と、過去の鉄鋼製品生産情報に基づき鉄鋼製品の生産量を予測する生産量予測手段と、前記生産目標量記憶手段が記憶している生産目標量に対応する数の半製品を圧延工程で圧延する圧延内容ごとの圧延所要時間、及び前記生産量予測手段が予測した生産予測量に対応する数の半製品を圧延工程で圧延する圧延内容ごとの圧延所要時間を計算して、夫々の半製品の圧延時点を割付ける圧延時点割付け手段と、同一圧延内容の所定時間内の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更する生産量変更手段と、前記圧延時点割付け手段により圧延時点が割付けられた半製品を圧延して鉄鋼製品を生産する所定時間単位の生産予定量を示すチャート、及び前記生産能力記憶手段が記憶している設備の生産能力を前記所定時間単位に示すチャートを対応づけて表示する表示手段とを用いて、該表示手段の表示内容に基づいて前記生産量変更手段により生産予定量を補正して生産計画を立案する鉄鋼製品生産計画立案システムの使用方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定期間に生産する生産品の生産計画を立案する生産計画立案システム及びその使用方法並びに鉄鋼製品生産計画立案システム及びその使用方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】鉄鋼製造業における圧延工場において

は、鑄込んだ半製品を所要サイズに圧延するが、所要サイズの圧延が終了すると、新たなサイズで圧延すべく圧延のための型替えをする必要がある。その場合、同様のサイズをまとめて、型替えをする回数を可及的に少なくするような圧延計画を立案している。そして、このように一括して圧延できる同様のサイズをまとめたものをシリーズと称して生産している。

【0003】また、このような圧延をした鉄鋼製品を生産するための月度の生産計画の立案には、鑄込み（上工程）計画、圧延（下工程）計画の2つの計画があって、夫々の計画を夫々の立案担当者が行っている。鑄込み計画の立案担当者は、材質・品種別の要鑄込み量、生産計画予測量、圧延予定日等に基づいて鑄込み制約（連続鑄造の連続制約、炉外精錬の負荷等）を考慮しながら月単位の鑄込み計画を立案する。一方、圧延計画の立案担当者は、サイズ毎の圧延順、形状・サイズ別の圧延能力、先行1ヶ月分の受注情報に基づいて圧延制約（特定のサイズを週末に圧延する等）、納期制約（圧延予定日）を考慮して月単位の圧延計画を立案している。

【0004】一方、鉄鋼生産における工程間のスケジュールを作成する作業スケジューリング方法は、特開平5-307552号公報に示されている。このスケジューリング方法は、スケジューリングの対象工程の稼働による時間経過管理をシミュレーションし、これにより得られた在庫内容及び稼働状況を記録媒体に工程毎に、前工程の仕掛材だけをシミュレータのデータ取込み順に登録し、この登録内容を参照して工程毎のルールに従って、工程毎の在庫内容と完了材とに基づいて、次に処理すべき材料を選択してスケジューリングを行う。

【0005】また、それとは別に生産ラインの稼働状態が平滑になる生産計画を立案する生産計画立案システムは、特開平6-149823号公報に示されている。この生産計画立案システムは、所定期間に生産する予定の製品を、複数グループに分け、且つ生産条件に基づいて各品種の製品の生産数及び作業の困難度（時間の長短）が、各グループで略均一になるように各製品をグループに割付けた後、各グループ毎に製品の生産順序を決める生産計画を立案する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで前者のような月単位の圧延計画は、暦の月毎に区切っており、鑄込み工程における設備能力を考慮せずに立案しているため、納期遅れを防ぐべく1ヶ月の前半に圧延を集中させている。そのため鑄込み工程における設備の負荷が特定の日に偏る。また鉄鋼製品の受注時の圧延希望日と生産可能量との整合性を確保していないため、これによっても1ヶ月の前半に圧延が集中して、設備の負荷が大きく変動するという問題がある。

【0007】更には、鑄込み工程における鑄込み量は1ヶ月分の生産目標量に見合うように鑄込み計画を立案し

ているため、先行1ヶ月分の受注量が1ヶ月の予算、即ち1ヶ月分の生産目標量に満たない場合が生じても、鑄込み量の関係から、1ヶ月分の生産目標量を満足する生産計画を立案する必要がある。その場合、圧延計画の立案担当者の経験と勘とにより、未受注分の受注量を品種ごとに予測して生産目標量を補正して、1ヶ月分の生産目標量で鉄鋼製品を生産している。そのため立案担当者の予測が狂った場合は、納品待ちの鉄鋼製品を生産することになり生産計画に大きい狂いが生じるという問題がある。また、後者の作業スケジューリング方法及び生産計画立案システムは設備の負荷を平滑化する条件が製品割り当ての論理に含まれており、立案担当者の判断で生産工程の稼働状態を平滑化することができないという問題がある。

【0008】本発明は斯かる問題に鑑み、生産計画の立案を立案担当者の経験及び勘に頼ることなく、しかも所定期間分の受注量が生産目標量に満たない場合でも受注予測機能にて生産予定量を決定し、生産ラインの負荷を平滑化できる生産計画立案システム及びその使用方法並びに鉄鋼製品生産計画立案システム及びその使用方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る生産計画立案システムは、第1工程で加工した半製品に対して、第2工程で所要の加工を行って完成品を生産する生産計画を立案するシステムにおいて、前記第2工程における加工内容ごとの生産目標量を記憶する生産目標量記憶手段と、第1工程における設備の加工能力を記憶する加工能力記憶手段と、過去の完成品生産情報に基づき完成品の生産量を予測する生産量予測手段と、前記生産目標量記憶手段が記憶している生産目標量に対応する数の半製品を第2工程で加工する加工内容ごとの加工所要時間、及び前記生産量予測手段が予測した生産予測量に対応する数の半製品を第2工程で加工する加工内容ごとの加工所要時間を計算して、夫々の半製品の第2工程における加工時点を割付ける加工時点割付け手段と、前記設備の負荷を平滑化すべく同一加工内容の所定時間内の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更する生産量変更手段と、前記加工時点割付け手段により加工時点が割付けられた半製品を加工して完成品を生産する所定時間単位の生産予定量を示すチャート、及び前記加工能力記憶手段が記憶している設備の加工能力を前記所定時間単位に示すチャートに対応づけて表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0010】第2発明に係る生産計画立案システムの使用方法は、第1工程で加工した半製品に対して、第2工程で所要の加工を行って完成品を生産する生産計画を立案する生産計画立案システムの使用法において、前記第2工程における加工内容ごとの生産目標量を記憶する生産目標量記憶手段と、第1工程における設備の加工能

力を記憶する加工能力記憶手段と、過去の完成品生産情報に基づき完成品の生産量を予測する生産量予測手段と、前記生産目標量記憶手段が記憶している生産目標量に対応する数の半製品を第2工程で加工する加工内容ごとの加工所要時間、及び前記生産量予測手段が予測した生産予測量に対応する数の半製品を第2工程で加工する加工内容ごとの加工所要時間を計算して、夫々の半製品の第2工程における加工時点を割付ける加工時点割付け手段と、同一加工内容の所定時間内の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更する生産量変更手段と、前記加工時点割付け手段により加工時点が割付けられた半製品の加工により完成品を生産する所定時間単位の生産予定量を示すチャート及び前記加工能力記憶手段が記憶している設備の加工能力を前記所定時間単位に示すチャートを対応づけて表示する表示手段とを用いて、該表示手段の表示内容に基づいて、前記生産量変更手段により生産予定量を補正して生産計画を立案することを特徴とする。

【0011】第1発明及び第2発明では、所要の加工内容で加工する半製品の加工所要時間を計算して、半製品の加工時点を割付ける。加工時点を割付けにより、所定時間単位に生産予定量を示すチャートを表示手段に表示する。生産予定量のチャートに対応づけて、前記所定時間単位の第1工程における設備の生産能力を示すチャートを表示手段に表示する。また、過去の生産情報により生産決定していない生産量を予測し、予測した生産量で生産される半製品の加工所要時間を計算して、その半製品の加工時点を割付けて、生産予定量を補正する。立案担当者は、表示内容を見て生産量変更手段により生産予定量が生産能力を超えないように所定時間内の同一加工内容の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更して、生産予定量を補正する。立案担当者はこのような補正操作を繰り返し、設備の負荷を平滑化することになる。これにより、立案担当者の経験、勘に頼らずに設備の負荷を合理的に平滑化して完成品を生産する生産計画を立案できる。

【0012】第3発明に係る鉄鋼製品生産計画立案システムは、鋳込み工程で鋳込んだ半製品に対して、圧延工程で所要の圧延内容で圧延して鉄鋼製品を生産する生産計画を立案するシステムにおいて、前記圧延工程における圧延内容ごとの生産目標量を記憶する生産目標量記憶手段と、鋳込み工程における設備の生産能力を記憶する生産能力記憶手段と、過去の鉄鋼製品の生産情報に基づき鉄鋼製品の生産量を予測する生産量予測手段と、前記生産目標量記憶手段が記憶している生産目標量に対応する数の半製品を圧延工程で圧延する圧延内容ごとの圧延所要時間、及び前記生産量予測手段が予測した生産予測量に対応する数の半製品を圧延工程で圧延する圧延内容ごとの圧延所要時間を計算して、夫々の半製品の圧延時点を割付ける圧延時点割付け手段と、前記設備の負荷を

平滑化すべく同一圧延内容の所定時間内の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更する生産量変更手段と、前記圧延時点割付け手段により圧延時点が割付けられた半製品を圧延して鉄鋼製品を生産する所定時間単位の生産予定量を示すチャート、及び前記生産能力記憶手段が記憶している設備の生産能力を前記所定時間単位に示すチャートを対応づけて表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0013】第4発明に係る鉄鋼製品生産計画立案システムの使用方法は、鋳込み工程で鋳込んだ半製品に対して、圧延工程で所要の圧延内容で圧延して鉄鋼製品を生産する生産計画を立案する生産計画立案システムの使用方法において、前記圧延工程における圧延内容ごとの生産目標量を記憶する生産目標量記憶手段と、鋳込み工程における設備の生産能力を記憶する生産能力記憶手段と、過去の鉄鋼製品生産情報に基づき鉄鋼製品の生産量を予測する生産量予測手段と、前記生産目標量記憶手段が記憶している生産目標量に対応する数の半製品を圧延工程で圧延する圧延内容ごとの圧延所要時間、及び前記生産量予測手段が予測した生産予測量に対応する数の半製品を圧延工程で圧延する圧延内容ごとの圧延所要時間を計算して、夫々の半製品の圧延時点を割付ける圧延時点割付け手段と、同一圧延内容の所定時間内の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更する生産量変更手段と、前記圧延時点割付け手段により圧延時点が割付けられた半製品を圧延して鉄鋼製品を生産する所定時間単位の生産予定量を示すチャート、及び前記生産能力記憶手段が記憶している設備の生産能力を前記所定時間単位に示すチャートを対応づけて表示する表示手段とを用いて、該表示手段の表示内容に基づいて前記生産量変更手段により生産予定量を補正して生産計画を立案することを特徴とする。

【0014】第3発明及び第4発明では、所要の圧延内容で圧延する半製品の圧延所要時間を計算して、半製品の圧延時点を割付ける。圧延時点を割付けにより、所定時間単位に生産予定量を示すチャートを表示手段に表示する。生産予定量のチャートに対応づけて、前記所定時間単位の鋳込み工程における設備の生産能力を示すチャートを表示手段に表示する。また、過去の生産情報により生産決定していない生産量を予測し、予測した生産量で生産される半製品の圧延所要時間を計算して、その半製品の圧延時点を割付けて、生産予定量を補正する。立案担当者は、表示内容を見て、生産量変更手段により生産予定量が設備の生産能力を超えないように所定時間内の同一圧延内容の生産量を移行して他の所定時間内の生産量を変更して、生産予定量を補正する。立案担当者はこのような補正操作を繰り返し、設備の負荷を平滑化することになる。これにより、立案担当者の経験、勘に頼らずに、設備の負荷を合理的に平滑化して鉄鋼製品をする生産計画を立案できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下本発明を、発明の実施の形態を示す図面により詳述する。図1は本発明に係る鉄鋼製品生産計画立案システムの構成を示すブロック図である。圧延予定日割付け装置11には、圧延すべきサイズ毎の圧延順、圧延開始可能日の情報を記憶する圧延順記憶装置1と、生産目標量の情報を記憶する生産目標量記憶装置2と、工場の作業時間、休止予定等の情報を記憶する作業情報記憶装置3と、各製品のサイズ、生産予定量、納期等の情報を記憶する製品明細記憶装置4と、形状・サイズ別の圧延諸元、稼働率の情報を記憶する圧延稼働諸元記憶装置5と、特殊サイズの圧延日及びシリーズに対する圧延開始、終了日時を指定する圧延期日指定装置6と、同一サイズ内の受注量の情報を移行する受注量移行装置7と、過去の受注情報に基づき未受注分の受注予測を行う受注予測装置8とが接続されて、夫々の情報は圧延予定日割付け装置11へ入力されるようになってい

る。圧延予定日割付け装置11により圧延予定日を割付けた情報は設備別能力及び生産予定量を表示する表示装置12へ入力される。

【0016】また、表示装置12には、転炉、炉外精錬、連続鋳造、徐冷等の各設備の能力の情報を記憶する設備別能力記憶装置9と、特殊な品種に関する特殊材鋳込み計画の情報を記憶する特殊材鋳込み計画記憶装置10とが接続されて、夫々の情報が表示装置12へ入力されるようになっている。

【0017】表示装置12は、設備別能力記憶装置9及び特殊材鋳込み計画記憶装置10から取込んだ情報に基づいて、設備ごとの日別の生産能力を折線グラフ化し、圧延予定日割付け装置11から取込んだ情報により日別の圧延予定量(生産量)を棒グラフ化して、設備ごとに生産能力と圧延予定量とを対応づけて表示するようになっている。それにより、この表示内容に基づいて受注予測装置8及び受注量移行装置7からの情報に基づいて、圧延予定量の調整を行って、再度、日別の圧延所要時間を計算して、その計算結果による圧延予定量の表示を見て、そのような動作を繰り返して、転炉、炉外精錬、連続鋳造、徐冷等の各設備の負荷が平滑になるように月単位の圧延計画を立案できるように構成されている。

【0018】次にこのように構成した圧延計画立案装置により圧延計画を立案する手順を図2、図3に示す立案手順のフローチャートに基づいて説明する。ここで、圧延順記憶装置1に記憶される圧延対象材を、計画立案対象材とし、生産目標量記憶装置2に記憶される1ヶ月分の予算に対応する生産予定量を決定する(S1)。そして、作業情報記憶装置3に、圧延計画を立案する月、翌月、翌々月の作業情報、つまり日別の作業時間、休止時間等を入力する(S2)。続いて、圧延期日指定装置6の情報を調べて、シリーズに対する圧延開始、終了日時の指定があるか否かを判別し(S3)、指定がないと判

別すると、圧延予定日割付け装置11は、製品明細記憶装置4に記憶されている形状・サイズ別の圧延諸元及び稼働率により圧延対象材毎の圧延所要時間を計算(圧延シミュレーション)し(S4)、圧延順記憶装置1に記憶している圧延順で圧延予定日を割付ける(S5)。また圧延開始、終了日時を指定していると判別すると、前記同様に圧延所要時間を計算する(S6)。

【0019】続いて、圧延開始日時のみを指定しているか否かを判別し(S7)、圧延開始日のみを指定していると判別すると、経日方向から圧延予定日を割付ける(S8)。そしてシリーズに対し圧延予定日の割付けが終了したか否かを判別し(S9)、割付けが終了していると判別すると、圧延順記憶装置1に記憶している圧延順に、圧延予定日を割付ける(S5)。

【0020】また、圧延開始日時を指定していないと判別し(S7)、圧延終了日時のみを指定していると判別した場合は(S10)、指定されているシリーズに対し圧延予定日を経日方向と反対方向から割付け(S11)、指定されているシリーズに対する割付けを終了したか否かを判別し(S9)、割付けを終了していると判別すると、圧延順記憶装置1に記憶されている圧延順に圧延予定日を割付ける(S5)。また、圧延終了日時のみを指定していないと判別すると、即ち圧延開始日時、圧延終了日時の両方を指定していると判別した場合は(S10)、圧延開始日が指定されているシリーズに対し、圧延予定日を経日方向から割付け(S12)、続いて、指定されているシリーズに対する割付けが終了したか否かを判別し(S13)、割付けが終了していると判別すると、次に圧延終了日が指定されているシリーズに対し、圧延予定日を経日方向と反対方向から割付け(S14)、指定されているシリーズに対する割付けが終了したか否かを判別し(S9)、割付けが終了していると判別すると、続いて、圧延順記憶装置1に記憶されている圧延順で圧延予定日の割付けを行う(S5)。

【0021】このような圧延予定日の割付けにより、圧延開始、終了日時の指定があるものが優先的に圧延予定日が割付けられ、シリーズに対する圧延製品が指定期日に完成する。また、このようにして圧延予定日の割付けを行った結果、生産予定量以下であるか否かを判別し(S15)、生産予定量以上であれば、立案手順を終了する。生産予定量未満であると判別した場合、即ち、受注量だけでは1ヶ月分の圧延計画を立案できない場合は、受注予測装置8の過去の受注情報に基づいて、サブルーチンによって未受注分の受注量を予測する(S16)。そして受注予測した予測受注量を生産予定量に加えて(S17)、立案手順を終了する。そして新たな生産予定量が決定される。

【0022】図4は受注予測装置8の構成を示すブロック図である。過去の製品明細を記憶する製品明細記憶装置21の情報及び形状・サイズ別製品番号を記憶する製

品番号記憶装置の情報は、形状・サイズ別の過去の受注製品明細を記憶する過去受注製品明細情報記憶装置23へ入力される。過去受注製品明細情報記憶装置23の情報は、予測受注量を計算する受注予測量計算装置24へ入力される。計算された形状・サイズ別の予測受注量の情報は未受注分量を決定する未受注分設定装置26へ入力される。この未受注分設定装置26には圧延稼働諸元記憶装置5の情報が入力される。

【0023】次にこの受注予測装置8により受注を予測する手順を示す図5、図6のフローチャートとともに説明する。ここでの受注量を予測する方法は、過去6ヶ月間の受注量の趨勢を見極めることにより圧延立案計画対象月（以下当月という）の受注量の予測を行っている。

【0024】さて、受注予測装置8は、製品明細記憶装置4から過去に受注があった6ヶ月分の製品に関する明細の情報を取込み、また、製品番号情報記憶装置22から過去に受注があった製品の製品番号を形状・サイズ別に分類した情報を取込む。そして取込んだ両情報を対応づけて過去受注製品明細情報記憶装置23へ入力する。そうすると、過去受注製品明細情報記憶装置23は、過去6ヶ月間の受注量、即ちN月を当月とすると、N-6、N-5、N-4、N-3、N-2、N-1分の受注量の平均値Av1を計算する（S101）。また過去6ヶ月分の受注量の月間差、即ち(N-1)-(N-2)、(N-2)-(N-3)、(N-3)-(N-4)…の平均値Av2を計算する（S102）。月間差の平均値Av2の絶対値がある程度大きい場合は、毎月、略一定の間隔で受注が増加（又は減少）していると考えることができる。

【0025】そこで月間差の平均値Av2の絶対値が、平均値Av1に所定係数aを乗じた値より大きいかなかを判別し（S103）、大きいと判別した場合は、前月の受注量に月間差の平均値Av2を加えた値を、当月の受注量と予測する（S104）。またステップ（S103）で小さいと判別すると、続いて、6ヶ月間における受注量の最大値Max及び最小値Minの差が、平均値Av1に所定係数bを乗じた値より小さいかなかを判別し（S105）、小さいと判別すると、ステップ（S101）で計算した平均値Av1を当月の予測受注量とする（S106）。またステップ（S105）において大きいと判別すると、予測受注量の平均値Av1より大きい受注量がある月の月数が6ヶ月間に3回であるかなかを判別し（S107）、3回であると判別すると、2ヶ月に1回の受注があると考え、前月の受注量にステップ（S101）で計算した平均値Av1を2倍した数値から前月の受注量を減じた値を、当月の予測受注量とする（S108）。

【0026】また平均値Av1より大きい受注量がある月の月数が6ヶ月間に2回であるかなかを判別し（S109）、2回でないと判別すると、受注量の趨勢の見極

めは、これ以上不可能であるため、ステップ（S101）で計算した平均値Av1を当月の予測受注量とする（S110）。また6ヶ月間に2回であると判別すると、3ヶ月に1回の受注があると考え、当月の受注の有無を判別するため、前月の受注量が平均値Av1より大きいかなかを判別する（S111）。前月の受注量が平均値Av1より小さいと判別すると、続いて前々月の受注量が平均値Av1より大きいかなかを判別する（S112）。また前月の受注量が平均値Av1より大きいと判別した場合（S111）、または前々月の受注量が平均値Av1より大きいと判別した場合は（S112）、前月または前々月（3ヶ月以内）に受注があったと判断し、当月には受注がないと考え、過去6ヶ月間の受注量の最小値Minを当月の予測受注量とする（S113）。また前月の受注量が平均値Av1より小さく、前々月の受注量も平均値Av1より小さい場合は、前月、前々月のいずれも受注がなかったと判断し、当月には受注があると考え、過去6ヶ月間の受注量の最大値Maxを当月の予測受注量とする（S114）。このようにして全ての形状・サイズに対して受注量を予測計算した後、生産目標量記憶装置2に記憶されている生産予定量を、予測受注量で按分して最終的な予測受注量を決定する。

【0027】このように受注予測量計算装置24で計算した当月の予測受注量の情報を未受注分設定装置26へ入力し、未受注分設定装置26に設定する。そして、受注予測結果によって、当月の受注がある程度少ないと判断した受注量を、自動的に予測受注量として設定することができる。または、受注予測結果を検討して、どの予測受注量を予測受注量として設定するかを立案担当者が選択することもできる。また未受注分設定装置26により、予測受注量として設定した過去の受注製品の製造情報と、圧延稼働諸元記憶装置5に記憶されている形状・サイズ別の圧延諸元及び稼働率とにより圧延所要時間を計算する。その結果、再度、圧延予定日割付け装置11によって、圧延予定日の割付けを行う。

【0028】なお、設備別能力記憶装置9に、圧延計画を立案する月の転炉、炉外精錬、連続鋳造、徐冷等の設備別、日別の生産能力の情報を入力する。また特殊材鋳込み計画記憶装置10には、圧延計画を立案する月の特殊品種に関する鋳込み計画の情報を入力するから、前述したように圧延予定日割付け装置11により割付けられた日別の生産予定量を、積上げによる棒グラフで表示装置12に表示し、また設備別能力記憶装置9の情報により、日別の生産能力を折線グラフで表示装置12に表示する。このように表示装置12に表示された日別の生産予定量と設備別の生産能力とを同時に見ることによって、生産予定量が設備の能力を超える日がないか、また生産予定量が設備の能力に達しない日がないかを認識して圧延計画の全体のバランスを調整する。

## 11

【0029】そして、このような調整は以下に示す手順で行うことができる。まず、所定日の生産予定量を多くする場合は、前述した受注予測装置8による受注予測手順により予測受注量を計算する。また少なくする場合は、同様の受注予測方法により、同様に受注調整量を計算し、受注予測装置8により計算した圧延所要時間を、その日の圧延所要時間から減算する。一方、同一サイズ間で、圧延するタイミングが異なる、所定日の受注量を他の日へ移行させる場合は受注量移行装置7に、移行先と移行すべき受注量とを入力し、圧延予定日割付け装置11によって、圧延所要時間を再計算する。そして、圧延予定日割付け装置11により予定日の再度の割付けを行って、表示装置12に生産予定量及び日別、設備別の生産能力のグラフを表示させて、そのグラフにもとづいて圧延計画の全体のバランスを調整することにより、転炉、炉外精錬、連続鋳造、徐冷等の各設備の負荷を平滑にして、最適な月単位の圧延計画を立案することができる。

【0030】図7は過去の受注情報により未受注分の受注予測を説明するための表示装置12に表示された生産予定量の累計棒グラフであり、(a)は受注分のみを、(b)は未受注分を加入した場合を示している。この図7から明らかなように、日別の生産予定量と、生産能力とのバランスを見て受注不足分を、過去の受注量に基づく情報により補充することができる。

【0031】図8は生産能力限界を見て生産予定量の調整の説明をするため表示装置12に表示された生産量の累計棒グラフである。この図8から明らかなように、生産能力を超えた生産予定量が存在する場合、生産能力を超えた分を、生産能力限界に達していない日へ移行することにより、生産量の平滑化、即ち、転炉、炉外精錬、連続鋳造、徐冷等の設備の負荷を平滑にすることができる。なお、発明の実施の形態においては圧延計画を1ヶ月単位で立案したが、その単位は例示であり、これに限定されるものではない。

【0032】また、本発明の実施の形態では、複数の記憶手段を夫々、各別に備えたが、夫々の記憶手段を一括にして備えても同様の効果が得られる。また、鉄鋼製造業における鉄鋼製品の生産計画を立案する場合について説明したが、鉄鋼製品の生産計画に限定されるものではなく、鉄鋼製造業以外の他の製造業における製品の生産計画を立案することもできる。

【0033】

【発明の効果】以上詳述したように第1発明及び第2発明によれば、製造業において、製品の生産計画を立案する場合、所定時間単位の生産予定量を示すチャートに対応づけて所定時間単位の設備の生産能力を示すチャートを表示手段に表示し、その表示内容を見て生産予定量を調整して、設備の負荷の平滑化を実現できる。また、加工所要時間を計算することにより、加工希望時点と、生

## 12

産可能量との整合性が確保される。更に、生産決定以外の分については、過去の生産情報に基づいて生産量を予測して、生産計画を合理的に立案できるとともに、立案する時間を大幅に短縮できる。

【0034】第3発明及び第4発明によれば、鉄鋼製造業における鉄鋼製品を生産する生産計画を立案する場合、所定時間単位の生産予定量を示すチャートに対応づけて、鋳込み工程の設備の生産能力を示すチャートを表示手段に表示して、その表示内容により、所定時間単位に生産予定量を調整して、設備の負荷の平滑化を実現できる。また、圧延所要時間を計算することにより、圧延時点と生産可能量との整合性を確保できる。更に、生産決定以外の分については、過去の生産情報に基づいて生産量を予測できる。これにより、合理的に生産計画を立案できるとともに、立案する時間を大幅に短縮でき、生産計画立案業務の効率を大幅に高めることができる等、本発明は産業界に寄与するところ大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る鉄鋼製品生産計画立案システムの構成を示すブロック図である。

【図2】圧延予定日を割付ける手順を示すフローチャートの半部である。

【図3】圧延予定日を割付ける手順を示すフローチャートの半部である。

【図4】受注予測装置の構成を示すブロック図である。

【図5】受注予測の手順を示すフローチャートの半部である。

【図6】受注予測の手順を示すフローチャートの半部である。

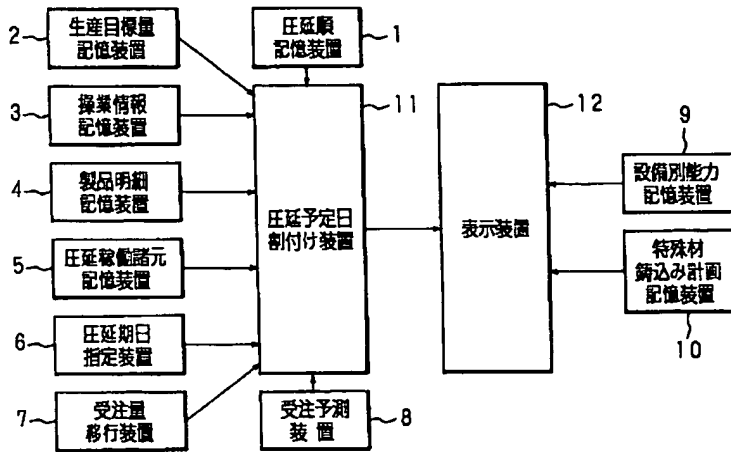
【図7】生産予定量の累計棒グラフと生産能力との関係を示すグラフである。

【図8】生産予定量の累計棒グラフと生産能力限界との関係を示すグラフである。

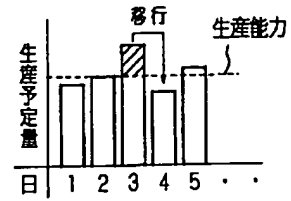
【符号の説明】

- 1 圧延順記憶装置
- 2 生産目標量記憶装置
- 3 操業情報記憶装置
- 4 製品明細記憶装置
- 5 圧延稼働諸元記憶装置
- 6 圧延期日指定装置
- 7 受注量移行装置
- 8 受注予測装置
- 9 設備別能力記憶装置
- 10 特殊材鋳込み計画記憶装置
- 11 圧延予定日割付け装置
- 12 表示装置
- 22 製品番号情報記憶装置
- 23 過去受注製品明細情報記憶装置
- 24 受注予測量計算装置
- 26 未受注分設定装置

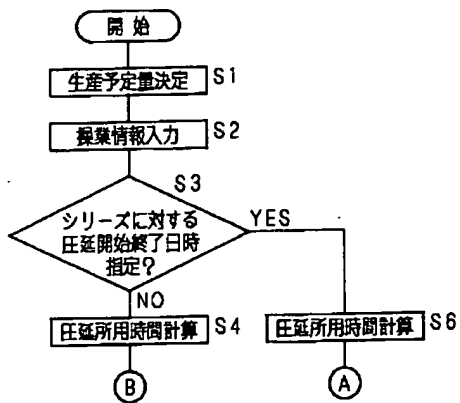
【図1】



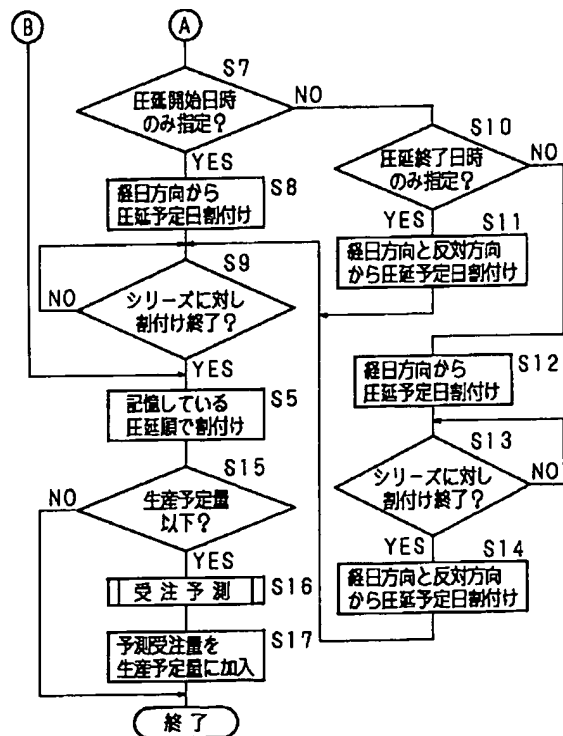
【図8】



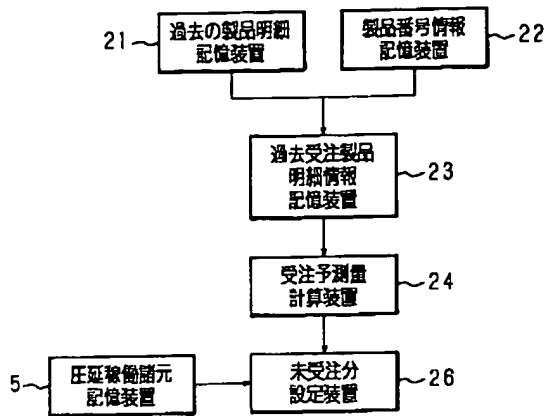
【図2】



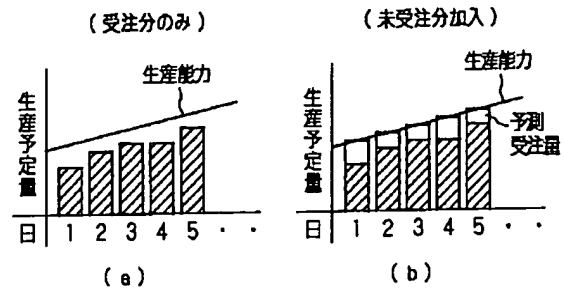
【図3】



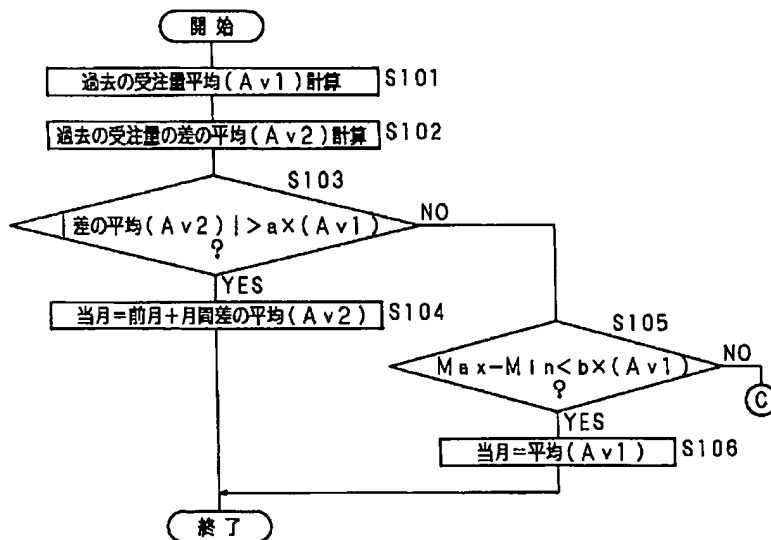
【図4】



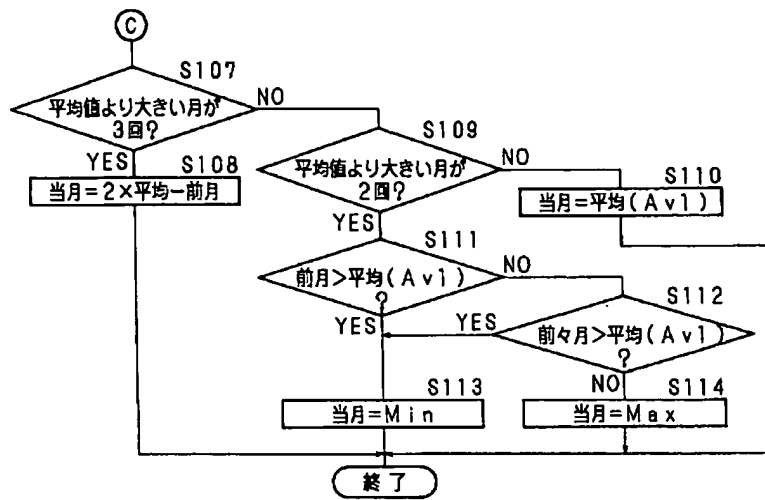
【図7】



【図5】



【図6】



**DERWENT-** 1997-539626

**ACC-NO:**

**DERWENT-** 199750

**WEEK:**

*COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Production planning system for rolling mill in steel  
manufacture - performs matching display of chart  
showing planned production quantity within  
allotted processing time and chart showing  
processing capacity of equipment for  
predetermined time

**PATENT-ASSIGNEE:** SUMITOMO METAL IND LTD[SUMQ]

**PRIORITY-DATA:** 1996JP-0024261 (February 9, 1996)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN- IPC</b>
JP 09218897 A	August 19, 1997	N/A	010	G06F 017/60

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09218897A	N/A	1996JP- 0024261	February 9, 1996

**INT-CL (IPC):** B21B037/00, B23Q041/08 , G06F017/60

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 09218897A

#### **BASIC-ABSTRACT:**

The system has a first memory (2) which stores the amount of production targets for every processing contents used in second product finish processing process. A second memory stores the processing capacity of the equipment used in the first process. A forecasting part (8) performs forecasting of production quantity of the product, based on the predetermined finished product production information. The number corresponds to the stored amount of production targets and the processing duration of number of contents corresponds to the forecast amount of production quantity. An allotment unit assigns the processing time of each half-finished product. An alteration unit alters the production quantity within predetermined contents processing time, in order to smoothen the load of the processing equipment. A display (12) performs matching display of the chart which shows the planned production quantity within the allotted processing time, and a chart which shows the stored processing capacity of the equipment for predetermined time.

ADVANTAGE - Enables to smoothen load of equipment and to adjust planned production quantity based on displayed contents. Enables to obtain production plan, quickly.

**CHOSEN-** Dwg.1/8  
**DRAWING:**

**TITLE-** PRODUCE PLAN SYSTEM ROLL MILL STEEL  
**TERMS:** MANUFACTURE PERFORMANCE MATCH  
DISPLAY CHART PLAN PRODUCE  
QUANTITY ALLOT PROCESS TIME CHART  
PROCESS CAPACITY EQUIPMENT  
PREDETERMINED TIME

**DERWENT-CLASS:** M21 P51 P56

**CPI-CODES:** M21-A07;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** C1997-172775

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N1997-449075

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**